植物保護學會會刊 34:64~69, 1992

研究簡報

台灣百合之疫病

安寶貞[1]　羅朝村[2]　謝廷芳[2]

1. 嘉義市台灣省農業試驗所嘉義分所
2. 台中縣霧峰鄉台灣省農業試驗所植物病理系

（接受日期：民國 80 年 12 月 10 日）

安寶貞、羅朝村、謝廷芳 1992 **台灣百合之疫病**　植保會刊 34:64-69

近年來，百合成爲本省重要切花之一，主產地分佈於中部與中南部一帶，栽培面積將近 100 公頃。隨著百合之經濟栽培，病蟲害問題亦接踵而來。目前在本省，已有記載的百合病原菌，重要者有 *Fusarium oxysporum*[3]、*Pythium spinosum*[3]、Rhizoctonia solani[3] 及 *Sclerotium rolfsii*[1]。疫病亦爲百合重要病害之一，但尙無正式之報導。茲將本省百合疫病之發生情形及病因簡介於下。

本省自 1989 年起，陸續發現百合有受疫病菌感染之類似病徵，病害多發生於降雨頻繁之時節，包括春雨、梅雨及颱風期。被害之百合顯現花器枯萎腐敗、莖部隘縮、及全株萎凋死亡現象。在田間，地上部之病徵多出現於連續降雨後 2–3 天，被感染之花器、新芽、莖或莖基部最初呈現褐色之水浸狀斑點，在陰濕環境下，病斑擴大並轉成灰褐色，但罹病組織並不軟化。被害處如在莖基部，會造成全株枯萎死亡；被害部如爲地上莖，則引起患部以上萎凋。此種病徵與國外對百合疫病之描述非常類似[4,10]，因而將罹病植株連帶百合之根與鱗莖一併採回，沿病斑處切成 5 × 5 mm 之小塊，經 0.5% NaClO 液表面消毒三分鐘，以衛生紙瀝乾水份，放置於含有 20 毫升 5% CV-8 選擇性培養基，或 2% 水瓊脂之培養皿（直徑 9 cm）內，置於 24℃下，以分離可疑病原菌。選擇性培養基爲 5% V-8 蔬菜汁（V-8 Vegetable juice, Campbell Co.）與 0.2% $CaCO_3$ 混合後，經 1500 rpm 低速離心 5 分鐘，取上層液，再加入 2% 瓊脂（Bacto agar, Difco）。培養基於殺菌後加入 Ampecillin 100 ppm、PCNB（Pentachloronitrobenzene）10 ppm 及 Mycostatin 50 ppm[9]。

於分離後第二天開始，菌絲即陸續自病組織長出。切取前端菌絲，移植於新鮮之 5% V-8 瓊脂（5% V-8 蔬菜汁、0.02% $CaCO_3$ 及 2% 瓊脂）上。分離之菌並經單游走子分離後，依疫病菌之分類文獻[11,12]，予以鑑定之。分離之菌株並分別與 *Phytophthora parasitica* Dastur（＝*P. nicotianae* B. de H.）之 A^1 型標準菌株 P991 及 A^2 型標準菌株 P731 對峙培養，以測定其配對型（Mating type）。並利用 Ko 氏發展之夾膜（Nuclepore membrane）方法，測定菌株產生之卵胞子（Oospores）的大小，及 Sexuality type[7,8]。

自罹病之百合病組織上共分得 51 株之疫病菌（表一）。被疫病菌感染之百合品種與危害部位包括亞洲型雜交百合（*Lilium asiatic* hybrid）、東方型雜交百合（*L. oriental* hybrid）的莖與根系、鐵砲百合（*L. longiflorum*, Easter lily）之花、葉、莖、鱗莖及根系（圖一至圖四）。分離之地點包括台中市、埔里、

后里、仁愛及田尾。所有分離的疫病菌均爲 *P. parasitica*，其中 33 菌株爲 A^1 型，並屬 Sexuality type S^1（可刺激 A^2 菌株，及被 A^2 菌株刺激以形成卵胞子），18 菌株爲 A^2 型，屬 Sexuality type S^4（可刺激 A^1 菌株產生卵胞子，反之亦然）[8]。

本省百合疫病菌與標準之 *P. parasitica* 相同[11]。菌株在 5% CV-8 瓊脂上生長之菌落型態如圖五，有少量氣生菌絲，並具嵌紋狀斑點。菌絲可在 12–36℃生長，A^1 型最適生長溫度爲 28–32℃，A^2 型爲 24–28℃（圖八）。在固體 5% V-8 瓊脂上不易形成胞囊（Sporangia），但將菌塊移入無菌水中光照，即會產生大量胞囊。胞囊爲圓形、卵圓形，兩側不對稱，不脫落，並有顯著之乳頭突起（圖六），約有 2–3% 之胞囊具雙乳頭突起。胞囊之大小：A^1 菌株爲 37.5–81 × 30–47.5 μm，平均 46.9 × 39.0 μm，長寬比爲 1.05–1.43，平均 1.20；A^2 菌株爲 42.5–63 × 30–49 μm，平均 51.8 × 41.0 μm，長寬比爲 1.04–1.49，平均 1.26。在固體培養基上，並形成少量之厚膜胞子（Chlamydospores），厚膜胞子球形，壁薄，A^1 菌株之大小爲 25.5 × 47.5 μm，平均爲 34.0 μm；A^2 菌株爲 15.5 × 45.0 μm，平均爲 30.2 μm。*P. parasitica* 爲異絲型（Heterothallism），在單獨培養時不形成卵孢子，但利用夾膜法[7]，將菌株與不同配對型之標準菌株對峙培養後，各測試菌株均會單獨產生大量卵胞子。其有性生殖器官：藏精器（Antheridia）單生底著；藏卵器（Oogonia）表面平滑，A^1 菌株約爲 17.5–35.0 μm，平均 26.2 μm；A^2 菌株爲 21.3–34.8 μm，平均 28.5 μm；卵胞子大小：A^1 菌株爲 15.0–27.5 μm，平均 22.5 μm；A^2 菌株爲 20.0–29.0 μm，平均 24.4 μm（表二，圖七）。

從不同百合分得之疫病菌，均可感染亞洲

表一、百合疫病菌在台灣之分離情形

Table 1. Isolation of *Phytophthora parasitica* from lily in Taiwan

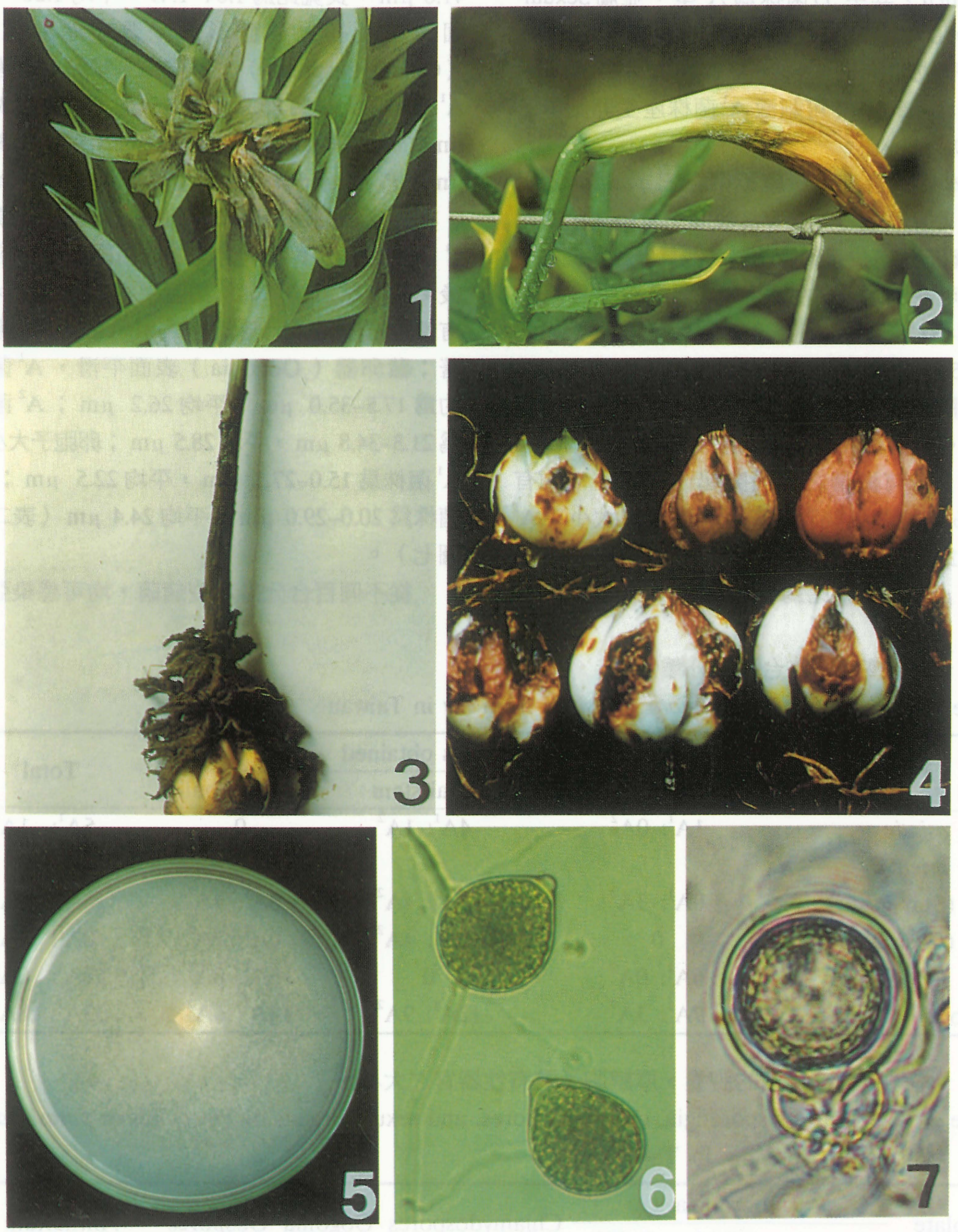
Host	No. of isolates obtained			Total
	Leaf, flower & stem	Basal stem	Root & bulb	
L. asiatic	$1A^1$: $0A^2$	$4A^1$: $1A^2$	0	$5A^1$: $1A^2$
L. oriental				
(Star gager)	$0A^1$: $3A^2$	$8A^1$: $4A^2$	$8A^1$: $4A^2$.	$16A^1$: $11A^2$
(Casa blanca)	0	$0A^1$: $4A^2$	$0A^1$: $2A^2$	$0A^1$: $6A^2$
L. longiflorum	$6A^1$: $0A^2$	0	$6A^1$: $0A^2$	$12A^1$: $0A^2$
Total	$7A^1$: $3A^2$	$12A^1$: $9A^2$	$14A^1$: $6A^2$	$33A^1$: $18A^2$

表二、本省百合疫病菌的胞囊、厚膜胞子及有性器官之大小

Table 2. Size (μm) of sporangia, chlamydospores, and sexual organs of *Phytophthora parasitica* isolated from lily in Taiwan

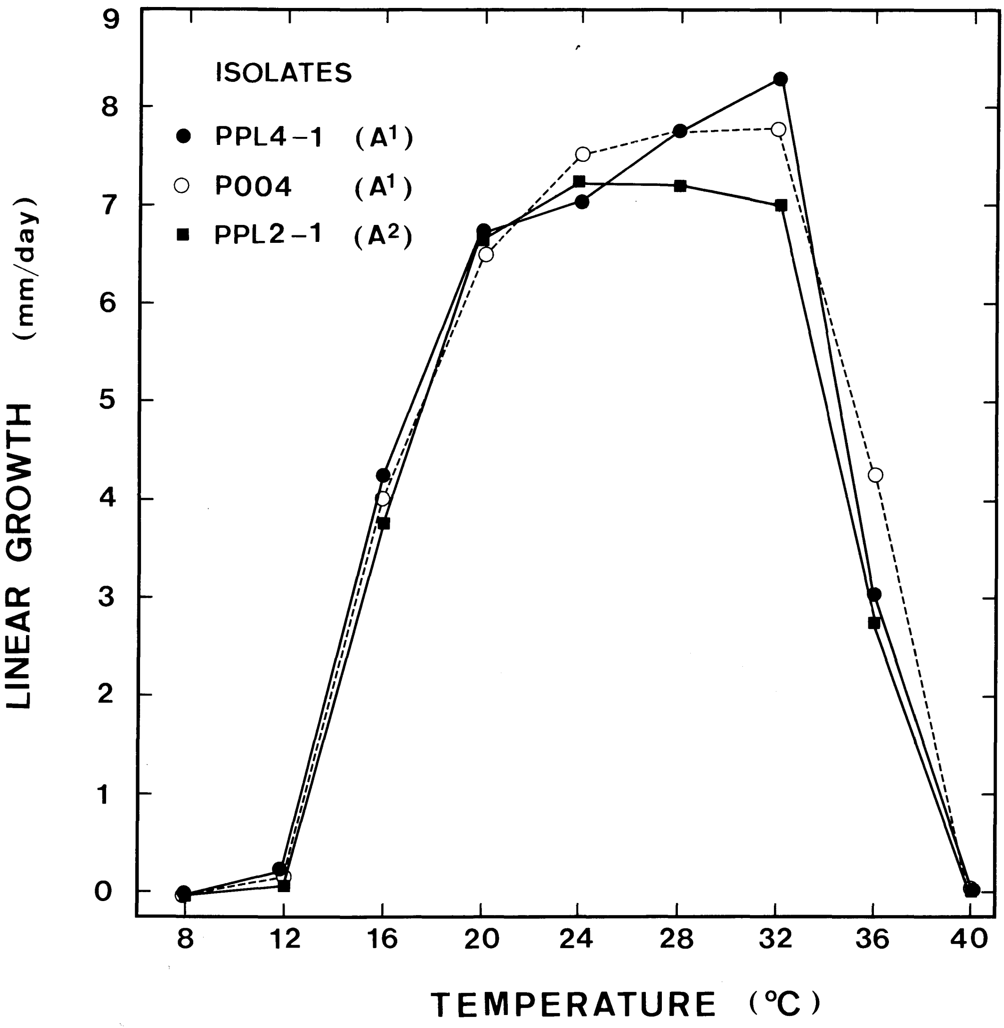
Isolate	Sporangia			Chlamydospores	Oogonia	Oospores	Antheridia
	Length	Width	L/W				
PPL4 (A^1) (From *L. oriental*)	37.5–81.0[1] (46.9)	30–47.5 (39.0)	1.05–1.43 (1.20)	34.5–47.5 (40.0)	17.5–35 (26.2)	15–27.5 (22.5)	7.8–15 × 7.5–17 (12.6 × 12.0)
PPL2 (A^2) (From *L. asiatic*)	42.5–63 (51.8)	30–49 (41)	1.04–1.49 (1.26)	25.5–45.0 (34.2)	21.3–34.8 (28.5)	20–29 (24.4)	10–17.5 × 10–17.3 (13.0 × 13.4)

[1] values are in μm and means are in parenthesis



圖一至圖七、百合疫病。一、新梢枯萎；二、花器腐敗；三、莖基部腐敗；四、染病之鱗莖與根系；五、疫病菌之菌落型態；六、疫病菌之胞囊；七、疫病菌之卵胞子

Figs. 1-7. *Phytophthora parasitica* on lily. 1, Shoot blight of *L. asiatic*; 2, Flower blight of *L. longiflorum*; 3, Stem end rot of *L. asiatic*; 4, bulb and root rot of *L. longiflorum;* 5, Colony on 5% CV-8 agar plates at 24℃ for 5 days; 6, Sporangia (× 250); 7, Oospore (× 500). (Isolate in figs 5–7 was PPL4 from *L. oriental*).



圖八、本省百合疫病菌於5% CV-8瓊脂上之直線生長情形。

Fig. 8. Linear growth of lily isolates of *Phytophthora parasitica* on 5% CV-8 agar plates at various temperature in darkness. (Isolate PPL2 (A^2) from *L. asiatic*; PPL4 (A^1) from *L. oriental*; P004 (A^1) from *L. longiflorum*).

型百合，東方型百合及鐵砲百合之花、新梢及莖基部。隨機取分離自不同種百合之 A^1 及 A^2 菌株共六株為接種菌株，供試百合包括亞洲型百合（三品種），東方型百合（葵百合一品種）及鐵砲百合，每處理接種四株，重複二次。將含有 2 滴游走子懸浮液（每毫升約含 10^6 游走子）之消毒棉覆於花及新梢上，2-6 天後即會引起接種處腐敗，發病率為 100%；將一毫升游走子懸浮液，滴於纏繞有消毒棉之百合植株莖基部，水浸狀斑點出現於接種後 3-10 天，平均 6-8 天，植株則於接種後 16-26 天萎凋，發病率為 75-100%，除一種亞洲型百合之供試品種（姬百合 No. 149）外，其餘之百合植株均完全死亡。罹病部位經表面消毒後，可再分得相同之疫病菌 *P. parasitica*。疫病菌並可自接種地際部的百合鱗莖及根系上分得。

無論設施或露地栽培之百合，均會感染疫病，但以露地栽培之百合染病後，病害蔓延較嚴重。風雨不斷時，疫病菌亦會感染高一公尺以上之百合花器。*P. parasitica* 在本省的寄主

範圍十分廣泛[5]，依Ann等之報告[2]，自百合分離之疫病菌可以感染康乃馨；而康乃馨及滿天星上分得之 *P. parasitica* 亦可感染百合（未發表）。因此寄生於不同寄主之 *P. parasitica*，於田間可能會互相感染其他寄主。

在歐美及日本，疫病亦為百合重要病害之一，主要由 *P. parasitica* 及 *P. cactorum* (L. & L.) Schroeter 引起[4,10]。目前在本省分離到的百合疫病菌均為 *P. parasitica*，至於 *P. cactorum*，在本省為草莓之重要病原菌[6]，但在此次試驗中未被分離到。

誌 謝

本研究報告承柯文雄教授修正及行政院農業委員會經費補助，僅此致謝。

引用文獻

1. 謝廷芳、杜金池、蔡武雄 1990 溫濕度對百合白絹病發生之影響。中華農業研究 39: 315-324。
2. Ann, P. J., Kunimoto, R., and Ko, W. H. 1990. Phytophthora wilt of carnation in Taiwan and Hawaii. Plant Prot. Bull. 32:145-157.
3. Chen, S. K., and Wu, W. S. 1988. Etiology of lily root rot. Plant Prot. Bull. 30:410 (Abstr.).
4. Drechsler, C. 1926. Root-rot of *lilium candidum* and *Lilium pyrenaicum* caused by *Phytophthora cactorum.* Phytopathology 16:51-53.
5. Ho, H. H. 1990. Taiwan *Phytophthora.* Bot. Bull. Academia Sinica 31:89-106.
6. Kao, C. W., and Leu, L. S. 1979. Strawberry fruit rot caused by *Phytophthora cactorum* and *P. citrophthora.* Plant Prot. Bull. 21:239-243.
7. Ko, W. H. 1978. Heterothallic *Phytophthora*: evidence for hormonal regulation of sexual reproduction. J. Gen. Microbiol. 107:15-18.
8. Ko, W. H. 1980. Hormonal regulation of sexual reproduction in *Phytophthora.* J. Gen. Microbiol. 116:459-461.
9. Ko, W. H., Chang, H. S., and Su, H. J. 1978. Isolates of *Phytophthora cinnamomi* from Taiwan as evidence for an Asian origin of the species. Trans. Br. Mycol. Soc. 71:496-499.
10. Tasugi, H., and Kumazawa, M. 1938. Phytophthora rot of lily. J. Imp. Agric. Exp. Sta. 3:207-238. (Rev. Appl. Mycol. 17:681, 1938)
11. Tucker, C. M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 153. 208p.
12. Waterhouse, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycol. Pap. 92. Comm. Mycol. Ins. Kew, Surrey, England.

ABSTRACT

Ann, P. J.[1], Lo, C. T.[2], and Hsieh, T. F.[2] 1992. **Phytophthora blight of Lilium spp. in Taiwan.** Plant Prot. Bull. 34:64-69 (1. Chia-yi Agricultural Experiment Station, Chiayi, Taiwan, R.O.C., 2. Taiwan Agricultural Research Institute, Wu-feng, Taichung, Taiwan, R.O.C.)

Phytophthora blight of lily was noticed recently in central Taiwan. The disease was found on *Lilium asiatic* hybrid, *L. oriental* hybrid, and *L. longiflorum.* A total of 51 isolates (33 A^1: 18 A^2) of *P. parasitica* was isolated from diseased flowers, leaves, stems,

bulbs, and roots of lily plants from 1989 to 1991. All six tested isolates of *P. parasitica* caused flower blight, stem and leaf rot, root rot and wilting of plants on all three *Lilium* species in pathogenicity tests. *P. parasitica* was reisolated from the diseased tissues of inoculated plants. Lily isolates of *P. parasitica* grew on V-8 agar medium from 12 to 36℃. The optimum growth temperatures were 28–32℃ for A^1 isolates and 24–28℃ for A^2 isolates. Sporangia were spherical to ovate, non-deciduous, and papillate ranging from 37.5–81 × 30–47.5 μm (av. 46.9 × 39.0 μm) for A^1 isolates and 42.5–63 × 30–49 μm (av. 51.8 × 41.0 μm) for A^2 isolates. Sizes of selfed-oospores produced through chemical stimulation were 15.0–27.5 μm (av. 22.5 μm) for A^1 isolates and 20.0–29.0 μm (av. 24.4 μm) for A^2 isolates.

(Key words: Lily, *Phytophthora parasitica*)